

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-185941

(43)Date of publication of application : 06.07.2001

(51)Int.Cl.

H01Q 7/00  
B42D 15/10  
G06K 19/077  
G06K 19/07  
H01F 17/00  
H01P 11/00

(21)Application number : 11-371396

(71)Applicant : HITACHI CABLE LTD

(22)Date of filing : 27.12.1999

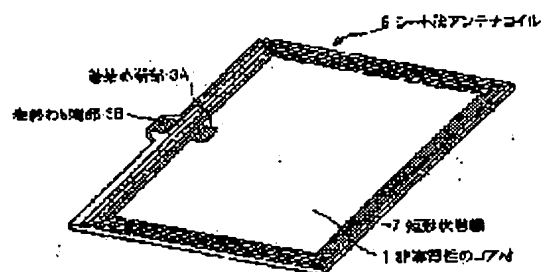
(72)Inventor : SUGIYAMA SATOSHI  
NAKABAYASHI TAKAMITSU  
NAGAI MASAHIRO

## (54) METHOD FOR MANUFACTURING SHEET TYPE ANTENNA COIL WITH IC CONNECTION TERMINAL

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a sheet type antenna coil with an IC connection terminal which can have an IC chip connected directly to a terminal of the antenna.

**SOLUTION:** A nonconductive core material 1 having a storage groove 2 along the length, a beltlike conductor 3 having at both ends a folding/coiling start edge 3A and a coiling end 3B as connection terminals, and a sheet 4 of a nonconductor with good flexibility are prepared; and the folding/coiling start edge 3A of the beltlike conductor 3 is stored in the storage groove of the nonconductive core material 1, and the overlapped conductor 3 and sheet 4 are wound around the core material 1 to form a coiling body. The core material 1, conductor 3, and sheet 4 are adhered together in one body to form an antenna raw material 5, which is sliced thin in the crossing direction to form sheet type antenna coils 6 having specific spiral coils.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2001-185941  
(P2001-185941A)

(43)公開日 平成13年7月6日(2001.7.6)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード*(参考)
H 0 1 Q 7/00		H 0 1 Q 7/00	2 C 0 0 5
B 4 2 D 15/10	5 2 1	B 4 2 D 15/10	5 2 1 5 B 0 3 5
G 0 6 K 19/077		H 0 1 F 17/00	B 5 E 0 7 0
19/07		H 0 1 P 11/00	N
H 0 1 F 17/00		G 0 6 K 19/00	K
審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 6 頁) 最終頁に続く			

(21)出願番号 特願平11-371396

(22)出願日 平成11年12月27日(1999. 12. 27)

(71)出願人 000005120

日立電線株式会社  
東京都千代田区大手町一丁目6番1号

(72)発明者 杉山 聡

茨城県日立市日高町5丁目1番1号 日立  
電線株式会社パワーシステム研究所内

(72)発明者 中林 貴光

茨城県日立市日高町5丁目1番1号 日立  
電線株式会社パワーシステム研究所内

(74)代理人 100071526

弁理士 平田 忠雄

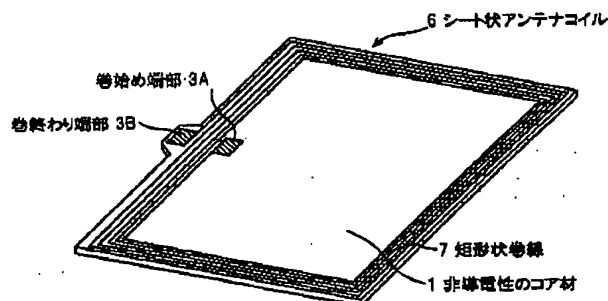
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 I C接続端子付きシート状アンテナコイルの製造方法

(57)【要約】 (修正有)

【課題】 I Cチップをアンテナの端末に直接接続できる I C接続端子付きシート状アンテナコイルを提供する。

【解決手段】 長手方向に収納溝2を有する非導電性のコア材1と、接続端子としての折り畳み巻始め端部3Aおよび巻終わり端部3Bを両端に有する帯状の導電体3と、可撓性の良い非導電体のシート4とを準備し、帯状の導電体3の折り畳み巻始め端部3Aを、非導電性のコア材1の収納溝2に収納するとともに、導電体3とシート4を重ねた状態で、コア材1に巻き付けて巻き付け体を形成したのち、コア材1と、導電体3と、シート4の三者を一体に接着してアンテナ素材5を形成し、アンテナ素材5を横断面方向に薄くスライス(輪切り)することにより、所定の渦巻き状巻線を有するシート状アンテナコイル6を形成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】導電体を渦巻き状に巻いて渦巻き状巻線を形成するアンテナコイルの製造方法において、非導電性のコア材と、接続端子としての折り畳み巻始め端部および折り畳み巻終わり端部を両端に有する帯状の導電体と、可撓性の良い非導電体のシートとを準備し、前記非導電性のコア材に、前記帯状の導電体と前記非導電体のシートを重ねた状態で巻き付けて巻き付け体を形成し、前記巻き付け体の前記非導電性のコア材と、前記帯状の導電体と、前記非導電体のシートを一体に接着してアンテナ素材を形成し、前記アンテナ素材を横断面方向に薄くスライスすることにより、所定の渦巻き状巻線を有するシート状アンテナコイルを形成することを特徴とするIC接続端子付きシート状アンテナコイルの製造方法。

【請求項2】前記巻き付け体を形成するステップは、前記帯状の導電体の前記折り畳み巻始め端部を、前記非導電性のコア材に形成した収納溝に収納するとともに、前記可撓性の良い非導電体のシートと、前記帯状の導電体を重ねた状態で、前記非導電性のコア材に固着したのち、前記帯状の導電体と前記非導電体のシートを前記非導電性のコア材にロール状に巻き付けて渦巻き状巻線を形成することを特徴とする請求項1記載のIC接続端子付きシート状アンテナコイルの製造方法。

【請求項3】前記アンテナ素材を形成するステップは、前記帯状の導電体に前記非導電体のシートを重ねた状態で、前記非導電性のコア材にロール状に巻き付けたのち、前記非導電性のコア材と前記非導電体のシートと前記帯状の導電体の三者を、加熱接着して一体化することによりロール状のアンテナ素材を形成することを特徴とする請求項1記載のIC接続端子付きシート状アンテナコイルの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、アンテナコイル、特に、非接触型のICカード(Integrated Circuit Card)、あるいはICタグ(Integrated Circuit Tag)等に内蔵されるIC接続端子付きシート状アンテナコイルの製造方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】マイクロプロセッサとメモリを有するICチップをプラスチックカードに埋め込んだICカードは、記憶容量が大きく演算機能を有するので、各種の分野で活用されている。特に最近では、アンテナコイルを内蔵した非接触型ICカード、あるいはICタグが注目されている。

【0003】図6は、従来の巻き線方式により製造したアンテナコイルに、ICモジュールを接続した説明図で

ある。図6の巻き線方式は、表面に絶縁被膜を有する導電性細線の導電体、一般的には、例えば、エナメル被覆銅線よりなる丸い導電体8を、矩形状巻き枠に渦巻き状に所定のターン数だけ整列させて巻き付けて矩形状巻線7を形成する。矩形状巻線7のターン数は、アンテナコイルの使用周波数(波長)帯域によって所定の巻き回数が決められる。矩形状巻線7を形成する丸い導電体8の、巻始め端末8Aと巻終わり端末8Bは、ICモジュール10に接続され、矩形状アンテナコイル9に仕上げられている。矩形状アンテナコイル9はICカードに埋め込まれることになる。

【0004】図7は、従来のICモジュールとアンテナコイルの接続を示す断面説明図である。ICモジュール10は、矩形状アンテナコイル(図6の9)との接続を容易にするために、リード部材11を用いてICチップ12を搭載し、ICチップ12のチップ電極13とリード部材11は、ボンディングワイヤ14により接続したのち、ICチップ12のチップ電極13とボンディングワイヤ14は、密封用樹脂16によりモールドして気密に封止している。つぎに、矩形状アンテナコイル(図6の9)の矩形状巻線(図6の7)を形成するエナメル被覆銅線からなる丸い導電体8の、巻始め端末8Aおよび巻終わり端末8Bは、レーザー溶接または抵抗溶接などによりリード部材11に接続している。

【0005】図8は、従来の他の形式のICモジュールとアンテナコイルの接続を示す断面説明図である。ICモジュール10は、矩形状アンテナコイル(図6の9)との接続を容易にするために、リード部材11にパンプ15を介してICチップ12を搭載するとともに、ICチップ12のチップ電極13とパンプ15、およびパンプ15とリード部材11が、それぞれ電氣的に接続されている。つぎに、矩形状アンテナコイル(図6の9)の矩形状巻線(図6の7)を形成するエナメル被覆銅線からなる丸い導電体8の、巻始め端末8Aおよび巻終わり端末8Bは、レーザー溶接または抵抗溶接などによりリード部材11に接続している。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかし、従来の巻き線方式のアンテナコイルの製造方法によると、丸いエナメル被覆銅線を、平面上で渦巻き状に巻き付けて矩形状に整然と整列させるのが難しく、大抵の場合、隣接する線同士の重なり、あるいは隣接する線同士の間隔の乱れにより、コイルの厚さが増すとともに、アンテナ特性にばらつきが生じて、高コスト、低生産性であるという問題があった。特に、リード部材にICチップを搭載してリード部材とアンテナコイルを接続する形式(図7)、あるいはリード部材にパンプを介してICチップを搭載する形式(図8)によると、いずれもICチップのモジュール化が必要となり、リード部材のコストに加え、リード部材の厚さおよび密封用樹脂によるモールド封止の厚

さが加わって、ICモジュール全体の厚さが増し、結果的にアンテナコイルの厚み抑制が困難となり、ICカード全体の仕上がりサイズが大きくなるという課題があった。

【0007】それ故、本発明の目的は、コイルの仕上がり厚さが薄く、ICチップをアンテナの端末に直接接続することが可能なIC接続端子付きシート状アンテナコイルの製造方法を提供することにある。

【0008】本発明の他の目的は、製造が容易でコスト低減ができるIC接続端子付きシート状アンテナコイルの製造方法を提供することにある。

#### 【0009】

【課題を解決するための手段】この発明は、上記の目的を達成するため、導電体を渦巻き状に巻いて渦巻き状巻線を形成するアンテナコイルの製造方法において、非導電性のコア材と、接続端子としての折り畳み巻始め端部および折り畳み巻終わり端部を両端に有する帯状の導電体と、可撓性の良い非導電体のシートとを準備し、前記非導電性のコア材に、前記帯状の導電体と前記非導電体のシートを重ねた状態で巻き付けて巻き付け体を形成し、前記巻き付け体の前記非導電性のコア材と、前記帯状の導電体と、前記非導電体のシートを一体に接着してアンテナ素材を形成し、前記アンテナ素材を横断面方向に薄くスライスすることにより、所定の渦巻き状巻線を有するシート状アンテナコイルを形成することを特徴とするIC接続端子付きシート状アンテナコイルの製造方法を提供する。

【0010】また、この発明は、上記の目的を達成するため、前記巻き付け体を形成するステップは、前記帯状の導電体の前記折り畳み巻始め端部を、前記非導電性のコア材に形成した収納溝に収納するとともに、前記可撓性の良い非導電体のシートと、前記帯状の導電体を重ねた状態で、前記非導電性のコア材に固着したのち、前記帯状の導電体と前記非導電体のシートを前記非導電性のコア材にロール状に巻き付けて渦巻き状巻線を形成することを形成することを特徴とし、前記アンテナ素材を形成するステップは、前記帯状の導電体に前記非導電体のシートを重ねた状態で、前記非導電性のコア材にロール状に巻き付けたのち、前記非導電性のコア材と前記非導電体のシートと前記帯状の導電体の三者を、加熱接着して一体化することによりロール状のアンテナ素材を形成することを特徴とするIC接続端子付きシート状アンテナコイルの製造方法を提供する。

#### 【0011】

【発明の実施の形態】図1ないし図5により、本発明の実施の形態によるIC接続端子付きシート状アンテナコイルの製造方法を説明する。非接触型ICカードは、採用する周波数（波長）の帯域に応じて所定のサイズに設計される。シート状アンテナコイルとICチップは、例えば、カードサイズが88mm×56mmの非接触型I

Cカードに埋め込まれ、カードの厚さも適性に設定される。

【0012】図1は、本発明の実施の形態によるシート状アンテナコイルの製造方法における非導電性のコア材と帯状の導電体の関係を示している。図1に示すように、長手方向に伸びた矩形状の収納溝2を有する矩形柱状の塩化ビニル樹脂（PVC）製非導電性のコア材1と、ジグザグ状に細かく折り束ねた折り畳み巻始め端部3A、およびジグザグ状に細かく折り束ねた折り畳み巻終わり端部3Bを両端に有する薄い銅条からなる帯状の導電体3と、可撓性の良い塩化ビニル樹脂（PVC）製非導電体のシート4が準備される。帯状の導電体3のジグザグ状折り畳み巻始め端部3Aは、コア材1の収納溝2に収納するとともに、帯状の導電体3に可撓性の良い非導電体のシート4を重ねた状態で、非導電体のシート4の端を接着部4Aによってコア材1に溶着し、帯状の導電体3と可撓性の良い非導電体のシート4を非導電性のコア材1に巻き付けられるようにする。なお、折り畳み巻終わり端部3Bのジグザグ状の細かい折り束ねは、製造工程の都合により、帯状の導電体3と可撓性の良い非導電体のシート4を、非導電性のコア材1に巻き終えたのちに行ない、折り畳み巻終わり端部3Bを形成してもよい。

【0013】図2は、図1の収納溝の部分の拡大断面図である。帯状の導電体3は、非導電性のコア材1に巻き付けるときに張力が加わるので、帯状の導電体3のジグザグ状の折り畳み巻始め端部3Aは、しっかりと矩形状の収納溝2に収納されていることが望まれる。また、可撓性の良い非導電体のシート4は、非導電体のシート4の端を接着部4Aによって非導電性のコア材1に固着することにより、帯状の導電体3および可撓性の良い非導電体のシート4に対し、適正な張力を掛けながら非導電性のコア材1に巻き付ける作業が可能となり、高速の巻き付けが容易に実現される。

【0014】図3は、本発明の実施の形態によるシート状アンテナコイルの製造方法におけるロール状アンテナ素材を示す斜視説明図である。まず、帯状の導電体3と可撓性の良い非導電体のシート4は、非導電性のコア材1を回転させながら、採用される周波数（波長）に応じて設定された所定のターン数だけ、非導電性のコア材1の周りにロール状に巻き付けられる。帯状の導電体3と可撓性の良い非導電体のシート4を、非導電性のコア材1に巻き付ける際には、帯状の導電体3と可撓性の良い非導電体のシート4の引張り強さの弱い方の引張り破断荷重以下の張力を、帯状の導電体3と可撓性の良い非導電体のシート4に付加しながら巻き付けることにより、非導電性のコア材1に帯状の導電体3を整然と巻き付けることが実現される。帯状の導電体3と可撓性の良い非導電体のシート4を、非導電性のコア材1に巻き付けたのち、つぎに、加熱工程に送られ、非導電性のコア材1

と、帯状の導電体 3 と、可撓性の良い非導電体のシート 4 の三者は、加熱される。この加熱により、矩形柱状の塩化ビニル樹脂 (PVC) からなる非導電性のコア材 1 と、帯状の導電体 3 と、可撓性の良い塩化ビニル樹脂 (PVC) 非導電体のシート 4 とは、一体に接着されることになり、ロール状アンテナ素材 5 が形成される。図 3 のロール状アンテナ素材 5 は、非導電性のコア材 1 の周りに、採用される周波数 (波長) の帯域に応じて設定された所定のターン数だけ巻き付けた帯状の導電体 3 を備えている。また、巻き付けられた帯状の導電体 3 の両端には、ジグザグ状に折り束ねた折り畳み巻始め端部 3 A、およびジグザグ状に折り束ねた折り畳み巻終わり端部 3 B を両端に有する。次いで、図 3 のロール状アンテナ素材 5 は、スライス工程に送られる。

【0015】図 4 は、本発明の実施の形態の製造方法により製造された IC 接続端子付きシート状アンテナコイルを示す斜視説明図である。シート状アンテナコイル 6 は、ロール状アンテナ素材 (図 3 の 5) を構成する非導電性のコア材 1 と、折り畳み巻始め端部 3 A と折り畳み巻終わり端部 3 B を両端に有する帯状の導電体 3 を、同時に、横断面方向に薄くスライス (輪切り) することによって製造され、所定のターン数を備えた矩形状巻線 7 を有する厚さの薄いシート状アンテナコイル 6 の形成が実現される。図 4 に示すように、本発明の実施の形態のシート状アンテナコイル 6 は、帯状の導電体 3 の両端に、接続端子としての折り畳み巻始め端部 3 A と折り畳み巻終わり端部 3 B を有するから、IC チップを搭載した場合、IC チップのチップ電極と、巻始め端部 3 A および巻終わり端部 3 B との接続は、極めて容易になる。ロール状アンテナ素材 (図 3 の 5) のスライス (輪切り) は、例えば、鋭利な回転式カッターにより機械的に切断してもよいし、あるいは高いエネルギーのレーザー光の加工によってスライスすることも可能である。このため、非導電性のコア材の材質は、アンテナ特性に所望される誘電正接を有し、製造時に切削性の良好な絶縁体が望まれる。

【0016】図 5 は、本発明の実施の形態により製造されたシート状アンテナコイルと IC チップの接続を示す断面説明図である。図 5 に示すように、本発明の実施の形態により製造された所定のターン数を備えた矩形状巻線を有する厚さの薄いシート状アンテナコイル (図 4 の 6) は、帯状の導電体 3 の両端に、接続端子としての接続面積の領域を増加させた折り畳み巻始め端部 3 A と折り畳み巻終わり端部 3 B を有する。これによって、シート状アンテナコイル (図 4 の 6) に IC チップ 12 を接続する場合、シート状アンテナコイルの両端に有する折り畳み巻始め端部 3 A と折り畳み巻終わり端部 3 B の上に、パンプ 15 を介して IC チップ 12 を搭載することにより、IC チップ 12 のチップ電極 13 とパンプ 15、およびパンプ 15 と接続面積の広い折り畳み巻始め

端部 3 A ならびに折り畳み巻終わり端部 3 B を、それぞれ電氣的に直接接続することができ、IC チップ 12 と厚さの薄いシート状アンテナコイルとの接続が容易に実現される。図 5 に示した IC チップと本発明の実施の形態により製造されたシート状アンテナコイルの接続によると、コイルの仕上がり厚さは薄く、IC チップをシート状アンテナの両端末に直接接続することが可能となり、しかも製造が容易でコスト低減ができる IC 接続端子付きシート状アンテナコイルが実現される。

【0017】本発明の実施の形態において、アンテナコイルを構成する非導電性のコア材、非導電体のシート、および帯状の導電体は、いずれもアンテナコイルに採用される電波、例えば、中波 (MF) ないし超短波 (VHF) などの周波数帯域に適合するとともに、製造加工が容易な材質である。

【0018】本発明の実施の形態において、コア材の形状は、円形柱、楕円形柱、多角形柱などの形状が望ましく、コア材を構成する非導電性の材料としては、誘電正接の小さい誘電体、すなわち電氣的絶縁体の材料が適している。電気絶縁性の合成樹脂、あるいは天然樹脂などの電気絶縁物、例えば、塩化ビニル樹脂 (PVC)、ポリウレタン樹脂、天然ゴムなどが使用できる。

【0019】本発明の実施の形態における帯状の導電体としては、薄い銅条、銅箔、アル箔などが用いられる。帯状の導電体の両端に有する巻始め端部と巻終わり端部に形成する折り畳みは、帯状の導電体の両端を IC チップに接続する場合の接続面積の領域を増加させるためであるから、ジグザグ状に細かく折り曲げて形成してもよいし、渦巻き状のコイル巻きに束ねて形成してもよい。

【0020】本発明の実施の形態において、可撓性の良い非導電体のシートとしては、可撓性に富む合成樹脂または天然樹脂などの誘電体の電気絶縁材料が使用される。非導電体の合成樹脂としては、例えば、塩化ビニル樹脂 (PVC)、ポリエステル樹脂、ポリウレタン樹脂、シリコン樹脂など可撓性の良い電気絶縁性のフィルムが使用できる。非導電体のシートを、非導電性のコア材に融かして固着する手段としては、加熱による溶着、誘電加熱による融着、接着剤による接着などが用いられる。

【0021】

【発明の効果】本発明の IC 接続端子付きシート状アンテナコイルの製造方法によると、非導電性のコア材に接続端子としての折り畳み巻始め端部と折り畳み巻終わり端部を両端に設けた帯状の導電体を巻き付けたロール状アンテナ素材を、横断面方向に薄くスライス (輪切り) したため、コイルの仕上がり厚さが薄く、しかも IC チップの電極と、直接接続が可能なシート状アンテナコイルが得られる。特に、本発明によると、1 本のロール状アンテナ素材を薄くスライスすることにより、輪切りのシート状アンテナコイルを、例えば、100 枚とか、2

00枚とか、一度に大量に製造可能となる。この結果、所定のターン数を有し、ICカードに埋め込むのに適切な極めて薄いIC接続端子付きシート状アンテナコイルを、低コストで提供できるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態によるシート状アンテナコイルの製造方法における非導電性のコア材と帯状の導電体の関係を示す斜視図である。

【図2】図1の収納溝の部分の拡大断面図である。

【図3】本発明の実施の形態によるシート状アンテナコイルの製造方法におけるロール状アンテナ素材を示す斜視説明図である。

【図4】本発明の実施の形態の製造方法により製造されたIC接続端子付きシート状アンテナコイルを示す斜視説明図である。

【図5】本発明の実施の形態により製造されたシート状アンテナコイルとICチップの接続を示す断面説明図である。

【図6】従来の巻き線方式により製造したアンテナコイルにICモジュールを接続した説明図である。

【図7】従来のICモジュールとアンテナコイルの接続を示す断面説明図である。

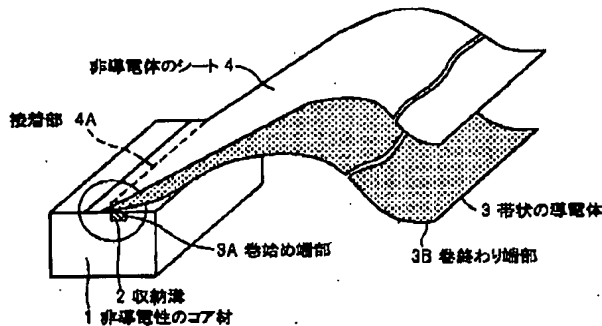
【図8】従来の他の形式のICモジュールとアンテナコ

\*イルの接続を示す断面説明図である。

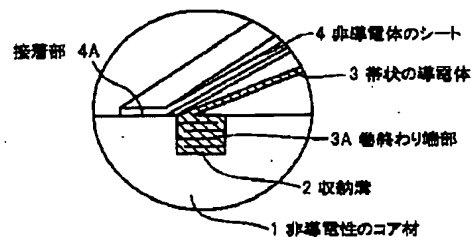
【符号の説明】

- 1 非導電性のコア材
- 2 収納溝
- 3 帯状の導電体
- 3A 巻始め端部
- 3B 巻終わり端部
- 4 非導電体のシート
- 4A 接着部
- 5 アンテナ素材
- 6 シート状アンテナコイル
- 7 矩形状巻線
- 8 丸い導電体
- 8A 巻始め端部
- 8B 巻終わり端部
- 9 矩形状アンテナコイル
- 10 ICモジュール
- 11 リード部材
- 12 ICチップ
- 13 チップ電極
- 14 ボンディングワイヤ
- 15 パンプ
- 16 密封用樹脂

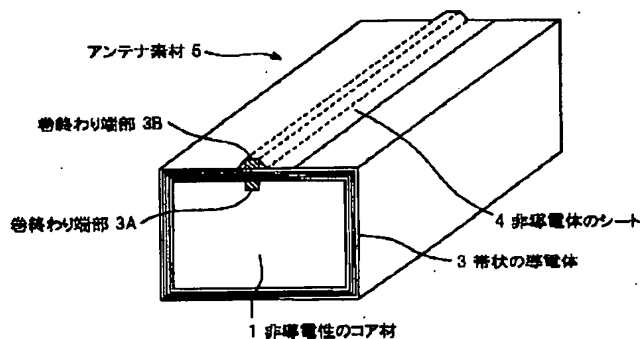
【図1】



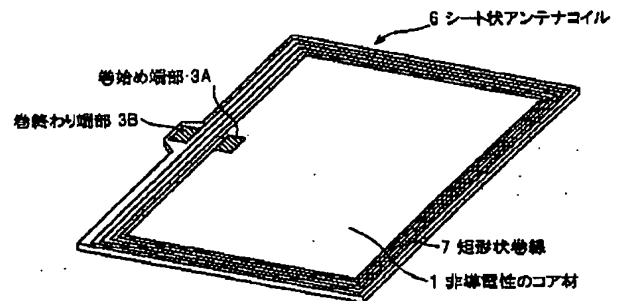
【図2】



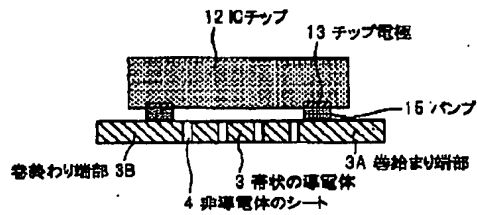
【図3】



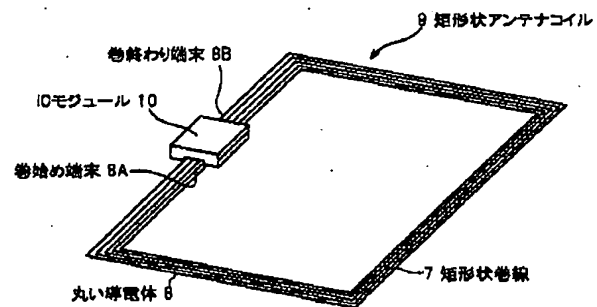
【図4】



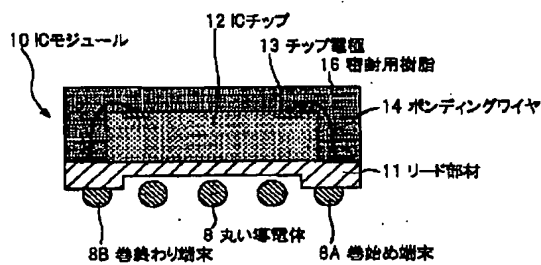
【図5】



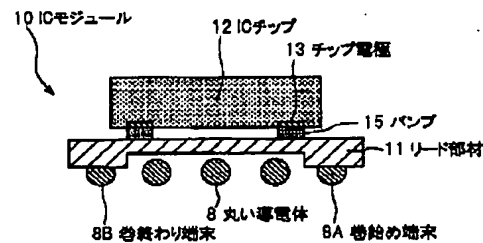
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>  
H 0 1 P 11/00

識別記号

F I  
G O 6 K 19/00

テーマコード(参考)

H

(72)発明者 永井 雅大  
茨城県日立市日高町5丁目1番1号 日立  
電線株式会社パワーシステム研究所内

Fターム(参考) 2C005 HA06 HA17 HB01 JC03 KA06  
KA40 LB07 MA19 MB07 NA09  
RA30  
5B035 AA04 BA05 BB09 CA01 CA23  
5E070 AA20 AB01 AB02 BA07 CC03  
CC10 DA04